

① 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

② 公開特許公報 (A)

昭59—177358

⑤ Int. Cl.³
C 23 C 3/04
H 01 L 21/28

識別記号

庁内整理番号
7011—4K
7638—5F

④ 公開 昭和59年(1984)10月8日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④ 局所金属堆積方法および装置

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

① 特 願 昭58—51818

⑦ 出 願 人 日本電気株式会社

② 出 願 昭58(1983)3月28日

東京都港区芝5丁目33番1号

③ 発 明 者 岸田俊二

⑧ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称 局所金属堆積方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 有機金属を含む溶液に接する基板にレーザー光を照射して、このレーザー光照射位置にのみ局所的な金属の薄膜を堆積させる局所金属堆積方法において、前記有機金属に対して不活性なガス雰囲気中で、前記有機金属を含む溶液の液滴を前記基板上の所定の位置にのみ付着させ、この付着部にレーザー光を基板を通して照射することを特徴とする局所金属堆積方法。

(2) 基板を固定する載物台と、有機金属溶液を前記基板上に小量付着させる溶液付着機構と、レーザー装置と、前記レーザー装置から出射するレーザー光を前記基板上の溶液付着位置に集束させる光学系と、前記載物台の移動の制御及び前記溶液付着機構の動作とレーザー光の照射とが同期するよう溶液

付着機構とレーザー装置とを制御するコントローラと、少なくとも前記溶液付着機構の出口と基板上の所定の位置およびこれらの中間にある空間を有機金属に対して不活性なガスで満たす不活性ガス供給系とを備えたことを特徴とする局所金属堆積装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は局所金属堆積方法および装置、とくに有機金属溶液とレーザーを利用した局所金属堆積方法および装置に関する。

従来、有機金属からレーザー光を用いて金属を局所的に堆積させるには、有機金属蒸気を用いる気相法と、有機金属溶液を用いる液相法とがあることが知られている。このうち気相法では、有機金属蒸気の蒸気圧が一般に低いため、高い真空度を有する反応槽を用意する必要を生ずるうえ、堆積速度が遅いという欠点を有していた。一方液相法では、金属堆積を生ぜしめる基板の近傍の有機分子の密度を気相法に比べ格段に高めうるので、堆

積速度を気相法に較べ大幅に上げることが可能である。しかしこの場合、高濃度の溶液を、金属堆積を生ぜしめるガラスや半導体の基板上の広い面積にわたって接触させる方法が従来とられていたため次のとき欠点を有していた。

即ち、高純度で高価な有機金属を高濃度に含む溶液が局所堆積に有効な部分を除いてほとんど無駄になるばかりでなく、局所堆積を生じる部分以外の基板上にも溶液が付着し、それが基板の他の部分に対する汚染物付着の原因となる。そして、これを避けるのに別の洗浄機構を要するという欠点があった。

また、有機金属溶液を基板に塗付し、乾燥した膜にレーザ光を照射する簡便な液相法もある。しかし、一般に有機金属は反応性が高く、空気中の酸素や水蒸気と反応して金属堆積に利用できない化合物に変質することが多いので、上記のごとき簡便な液相法は、極めて少数の金属の堆積にしか利用できない。

本発明の目的は、上記の液相法の欠点を除去し、

高価な有機金属溶液の使用量や、溶液による汚染を大幅に減らし、しかも堆積可能な金属の種類を従来に比べ大幅に広げ、¹⁾局所金属堆積方法および装置を提供することにある。

本発明は、有機金属を含む溶液に接する基板上の所定の位置にレーザ光を照射して、前記所定の位置にのみ局所的な金属の薄膜を堆積させる局所金属堆積法において、前記有機金属に対する不活性ガス雰囲気中で、前記の有機金属を含む溶液の液滴を前記所定の位置にのみ付着させ、この溶液付着部に前記レーザ光を基板を通して照射する点に特徴がある。またさらに本発明の装置は、基板を固定する載物台と、有機金属溶液を前記基板上に付着させる機構と、レーザ装置と、前記レーザ装置から出射するレーザ光を基板上の所定の位置¹⁾に集束させる光学系と、前記載物台の移動の制御並びに溶液付着機構の動作とレーザ光の照射とが同期するよう溶液付着機構とレーザ装置とを制御するコントローラと、少なくとも前記溶液付着機構の出口、および前記基板上の前記所定の位置、お

よびそれらを結ぶ前記有機金属溶液の飛跡上を、前記有機金属に対し不活性なガスで満たす不活性ガス供給系とから構成されている。

以下図面を用いて本発明の方法を装置の動作と併せて詳細に説明する。

図は本発明の一実施例の構成を示す図である。有機金属の溶液を溜める溶液リザーバ1から供給される溶液を、所定の微小量だけ、コントローラ3からの²⁾制御により基板4の上に滴下もしくは噴出により付着させる溶液付着機構2が備わっている。この溶液付着機構としては、例えばインクジェットプリンターのインクジェット射出機構と同様の機構を用いる。即ち、インクの出口となり、射出溶液の指向性を高めるノズルと、その内部の溶液室に溶液を満たし、溶液室の壁をコントローラ3からの制御信号によりピエゾ圧電素子で動かすことにより、ノズルから溶液が射出する。溶液室は溶液リザーバと接続されている。

以下の本実施例の説明においては、話をわかり易くするため、基板4として、透明なガラス上に

図中斜線で示すCrやCr₂O₃の薄膜パターンが形成されているフォトマスクを用い、そこに白点欠陥すなわちあるべき所定の場所にCrの薄膜のない欠陥が生じていて、その白点欠陥上の金属の薄膜を形成して該白点欠陥を修正する場合を想定して説明する。

この場合、上記の有機金属溶液としては、CrやMoの有機金属であるビスペンゼン・クロムやビスペンゼン・モリブデンのペンゼン溶液が有用である。これらの溶液の所定の微小量を上記の溶液付着機構2によってフォトマスクの基板4のCr薄膜のない白点欠陥部に液滴5として付着させる。この液滴5に、集束光学系6を介して基板4を通してレーザ装置7からのレーザ光を照射すると、ガラス基板上にそれぞれCrやMoの金属堆積が得られる。基板4を通して照射することにより、液滴5の表面の光学平面度によらず偏振度の高いレーザ光の集光を行うことができる。

このとき、レーザ装置7としては、前記の溶液の吸収率の高い488nm等の発振線を有するArレー

ザを用いるのが便利である。

有機金属は一般に酸化され易く、空気に触れると金属堆積には用いえない化合物等になってしまう。この酸化を防止するため、本実施例では、ビスペンセン・クロム等に対し化学的に不活性なArガスやN₂ガス等の不活性ガスの雰囲気中で液滴5の付着および金属堆積を行わせることと、液滴5の付着と同時にしくは直後の、酸化の進行が最も少い時点で、すみやかにレーザ光を照射して堆積を行なわせている。これらの目的のため、前者については、不活性ガス供給系8を設け、液滴付着機構2のノズルと液滴5を付着させる基板4上の所定の位置およびそれらを結ぶ液滴5の通路上に前記の不活性ガスを吹きつけて液滴5の酸化を防止する。

この不活性ガス供給系8は、不活性ガスボンベと圧力調整弁とチューブと不活性ガス用ノズルとからなる不活性ガス用ノズルの向きは、前記の目的に合う方向に向けられる。

後者については、コントローラ3により、後述

のごとく液滴5の付着とレーザ光の照射が連動するように制御される。

基板4は、載物位置決め機構9に載せられ、コントローラを介して所定の位置に液滴が付着するように制御される。この載物位置決め機構9は、ステッピングモータで駆動される精密載物台を2つ直交させて組み合わせたものであり、コントローラ3からのステッピングモータ駆動用信号により、平面内の任意の位置に基板4を設定できる。

コントローラ3は、各種の入力信号により、あらかじめプログラムされた手順に従って自動的に装置内各部の動作を制御するものであり、ロジック回路を内蔵する。具体的な機能としては、通常用いられるマスク欠陥検査装置からのマスク欠陥位置情報が入力できる入力装置を備え、それによって載物位置決め機構9の前記のステッピングモータ駆動信号を発生する機能を備えている。こうしてフォトマスクの白点欠陥位置が照射するレーザビームの位置に一致すると、次に液滴付着機構2の中のピエゾ圧電素子へ液滴を射出する駆動信

号が送られ、液滴が白点欠陥部分に付着する。こののちすみやかにレーザ光が照射されるよう、レーザ光の射出をスイッチングするレーザ装置7内蔵のシャッターへ、所定の時間だけシャッターを開くための制御信号がすみやかに送られるこのようにしてフォトマスクの白点欠陥部分の修正が可能となる。

以上本発明によれば、簡便な装置化と、液滴付着直後のレーザ照射を可能とすることにより、多種類の有機金属が利用可能で、かつ有機金属溶液の消費量を大幅に削減した実用的な局所金属堆積装置及び方法が得られる。

なお、本発明は以上述べた構成にとどまらず、発明の趣旨を逸脱することなく、いくつかの変形が可能である。

まず、使用するレーザ装置7の選択は、その発振波長の光が基板は透過しかつ有機金属溶液では吸収されるという条件で行なわれるので、用いる有機金属溶液に合わせて紫外レーザや赤外レーザも用いる。有機金属溶液としては、π錯体の有

機金属溶液が有効で、例えばCrに対しては、本発明の実施例で述べたビスペンセンクロムの他に、メタロセン化合物やオレフィン化合物、あるいはエアリアル錯体等が用いうる。

基板としては、ガラスや石英などの絶縁体のほか、半導体も用いうる。その場合、金属はFETのゲート電極や配線材料として用いうる。その場合のレーザ光の波長は吸収端より長波長の光を用いるのは当然である。

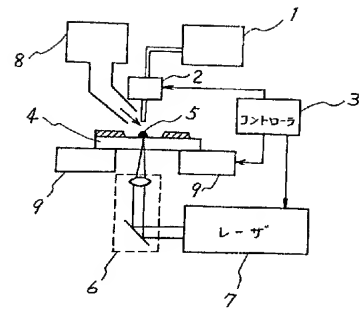
また、不活性ガスの雰囲気をつくるのに、本発明の実施例では局所的に不活性ガスを噴射させる簡便な方法をとったが、もちろん、堆積瓶分を不活性ガスで満たした気密室内に設置してもよいのは当然である。なお、本発明の実施例の液滴付着機構の先端には、必要に応じて弁を設け、含有する有機金属溶液の酸化等の変質を最少限に押えることができる。

4. 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例の構成図を示す。

- 1 …… 溶液リザーバ、
- 2 …… 溶液付着機構、
- 3 …… コントローラ、
- 4 …… 基板、
- 5 …… 被膜、
- 6 …… 集束光学系、
- 7 …… レーザ装置、
- 8 …… 不活性ガス供給系、
- 9 …… 載物位置決め機構。

代理人 永堀士 内 原 啓



PAT-NO: JP359177358A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59177358 A
TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR LOCALLY DEPOSITING METAL
PUBN-DATE: October 8, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KISHIDA, SHUNJI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEC CORP	N/A

APPL-NO: JP58051818
APPL-DATE: March 28, 1983

INT-CL (IPC): C23C003/04 , H01L021/28

US-CL-CURRENT: 427/581

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase considerably the kinds of depositable metals by dropping a soln. contg. an organometallic compound on only a prescribed part of a substrate in an atmosphere of a gas inert to the organometallic compound and by irradiating laser light on the dropped soln. through the substrate.

CONSTITUTION: A soln. contg. an organometallic compound in a soln. reservoir 1 is dropped 5 on only a prescribed part of a substrate with a dropping mechanism 2 under instructions from a controller 3. At the same time, a gas inert to the organometallic compound is fed to the periphery of the prescribed part from an inert gas feeding system 8. Laser light is then irradiated on the dropped soln. 5 from a laser device 7 through a convergent optical system 6 and the substrate 4 under instructions from the controller 3 to deposit the metal in the compound.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio